









METHOD FOR GLUING FPCB'S

Patent number: WO2004067665
Publication date: 2004-08-12
Inventor: HUSEMANN MARC (DE); ENGELDINGER HANS KARL (DE)
Applicant: TESA AG (DE); HUSEMANN MARC (DE); ENGELDINGER HANS KARL (DE)
Classification:
- international: **C09J5/06; C09J7/00; H05K3/38; C08L21/00; C08L23/00; C08L61/00; C08L63/00; C08L67/00; C08L75/04; C08L77/00; H05K1/00; C09J5/06; C09J7/00; H05K3/38; C08L21/00; C08L23/00; C08L61/00; C08L63/00; C08L67/00; C08L75/00; C08L77/00; H05K1/00; (IPC1-7): C09J7/02; C08J5/18**
- european: C09J5/06; C09J7/00; H05K3/38D
Application number: WO2003EP14622 20031219
Priority number(s): DE20031003518 20030129; DE20031017403 20030530

Also published as:

 EP1590416 (A1)
 DE10317403 (A1)
 AU2003290101 (A1)

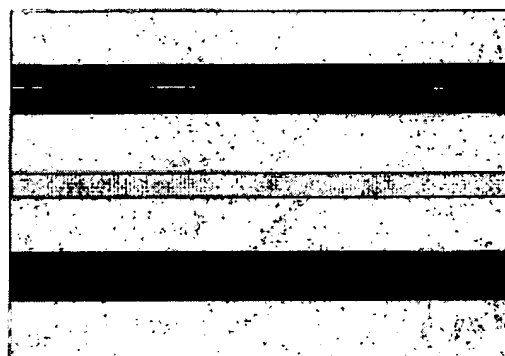
Cited documents:

 EP1193280
 US2002058149
 US6403757
 XP002270750
 JP8025602

[Report a data error here](#)

Abstract of WO2004067665

The invention relates to the gluing of plastic pieces, in particular, Flexible Printed Circuit Boards (FPCB's). According to the invention, a thermally-activated adhesive is used for the gluing, comprising (i) at least one thermoplastic polymer or a modified rubber and (ii) at least one resin, preferably comprising at least one phenol resin and at least one epoxy resin.



(a)
(b)
(a)
(c)
(a)
(b)
(a)

BEST AVAILABLE COPY

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. August 2004 (12.08.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/067665 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷:
C08J 5/18

C09J 7/02,

(74) Gemeinsamer Vertreter: TESA AG; Quickbornstrasse
24, 20253 Hamburg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/014622

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Dezember 2003 (19.12.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 03 518.4 29. Januar 2003 (29.01.2003) DE
103 17 403.6 30. Mai 2003 (30.05.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): TESA AG [DE/DE]; Quickbornstrasse 24, 20253
Hamburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HUSEMANN, Marc
[DE/DE]; Strehlowweg 48, 22605 Hamburg (DE). EN-
GELDINGER, Hans, Karl [DE/DE]; Büchnerweg 5,
25451 Quickborn (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,
RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO Patent (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NI,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

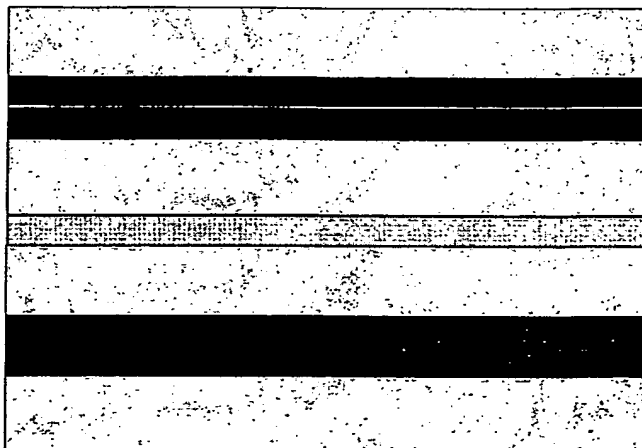
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR GLUING FPCB'S

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERKLEBUNG VON FPCB'S



(a)
(b)
(a)
(c)
(a)
(b)
(a)

(57) Abstract: The invention
relates to the gluing of plastic
pieces, in particular, Flexible
Printed Circuit Boards (FPCB's).
According to the invention, a
thermally-activated adhesive is
used for the gluing, comprising
(i) at least one thermoplastic
polymer or a modified rubber and
(ii) at least one resin, preferably
comprising at least one phenol
resin and at least one epoxy resin.

(57) Zusammenfassung:
Die Erfindung betrifft die
Verklebung von Kunststoffteilen,
insbesondere von Flexible
Printed Circuit Boards (FPCB's).
Erfindungsgemäß wird zur
Verklebung eine thermisch

aktivierbare Klebstoffolie verwendet, umfassend (i) mindestens ein thermoplastisches Polymer oder einen modifizierten Kautschuk
und (ii) mindestens ein Harz, das vorzugsweise mindestens ein Phenolharz und mindestens ein Epoxidharz aufweist.

WO 2004/067665 A1

BEST AVAILABLE COPY

Verfahren zur Verklebung von FPCB's

Die Erfindung betrifft die Verklebung von Kunststoffteilen, insbesondere von Flexible Printed Circuit Boards (FPCB's).

Klebebänder sind im Zeitalter der Industrialisierung weitverbreitete Verarbeitungshilfsmittel. Insbesondere für den Einsatz in der elektronischen Industrie werden an Klebebänder sehr hohe Anforderungen gestellt. Zur Zeit besteht in der Elektronikindustrie ein Trend zu immer schmaleren, leichteren und schnelleren Bauteilen. Um dies zu erreichen, werden an den Herstellungsprozess immer größere Anforderungen gestellt. Dies betrifft auch die so genannten Flexible Printed Circuit Boards, die sehr häufig zur elektrischen Kontaktierung von IC Chips oder konventionellen Printed Circuit Boards eingesetzt werden.

Flexible Printed Circuit Boards (FPCB's) sind in einer Vielzahl von elektronischen Geräten, wie z. B. Handys, Autoradios, Computern, vertreten. FPCB's bestehen üblicherweise aus Schichten von Kupfer und Polyimid, wobei gegebenenfalls die Polyimidschicht mit der Kupferfolie verklebt wird. Für den Einsatz der FPCB's werden diese mit anderen Bauteilen aber auch miteinander verklebt. In letzterem Fall wird Polyimidfolie auf Polyimidfolie verklebt.

Für die Verklebung von FPCB's werden in der Regel Hitze-aktivierbare Klebebänder eingesetzt, die keine flüchtigen Bestandteile freisetzen und auch in einem hohen Temperaturbereich eingesetzt werden können. Weiterhin sollte das Hitze-aktivierbare System nach der Temperaturaktivierung selbstvernetzend sein, um einer üblicherweise nachfolgenden Behandlung im Lötbad standzuhalten.

Da reine Thermoplaste bei hohen Temperaturen wieder weich werden und somit ihre Lötbadbeständigkeit verlieren, verbietet sich ihr Einsatz in der Regel. Thermoplaste wären an sich zu bevorzugen, da sie in einigen wenigen Sekunden aktiviert werden können und dementsprechend schnell die Verbindung aufgebaut werden könnte.

5

Weitere Hitze-aktivierbare Klebebänder, wie die in der US 5,478,885 beschriebenen, auf epoxidierten Styrol-Butadien bzw. Styrol-Isopren basierenden Blockcopolymeren, besitzen den Nachteil, dass sie sehr lange Aushärtzeiten zur Vollaushärtung benötigen und somit den Verarbeitungsprozess deutlich verlangsamen. Dies trifft auch auf andere Epoxy-basierende Systeme, wie sie z. B. in der WO 96/33248 beschrieben sind, zu.

10

Auf Phenolharz-basierende Hitze-aktivierbare Klebebänder werden in der Regel ebenfalls ausgeschlossen, da sie während der Aushärtung flüchtige Bestandteile freisetzen und somit zu einer Blasenbildung führen.

15

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, ein Verfahren zur Verklebung von Kunststoffteilen, insbesondere von FPCB's, bereitzustellen, das die oben beschriebenen Nachteile überwindet. Insbesondere soll für diesen Einsatz ein Hitze-aktivierbares Klebesystem gefunden werden, das schnell aushärtet, selbstvernetzend und lötbadbeständig ist sowie eine gute Haftung auf Polyimid besitzt.

20

Gelöst wird diese Aufgabe überraschend durch Verwendung einer Klebstoffolie, wie sie in dem Hauptanspruch näher gekennzeichnet ist. Gegenstand der Unteransprüche sind vorteilhafte Weiterentwicklungen des Erfindungsgegenstandes.

25

Die erfindungsgemäße verwendete Klebstoffolie ist thermisch aktivierbar und insbesondere für die Verklebung von FPCB's geeignet und umfasst

- (i) mindestens ein thermoplastisches Polymer oder einen modifizierten Kautschuk und
- (ii) mindestens ein Harz.

30

Diese unter Hitzeeinwirkung klebrig werdende Reaktivfolie ist demnach eine Mischung mindestens eines reaktiven Harzes, das bei Raumtemperatur vernetzt und ein dreidimensionales, hochfestes Polymernetzwerk bildet, und mindestens eines dauerelasti-

schen Thermoplasten (Elastomers), das einer Versprödung des Produktes entgegenwirkt.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird eine Klebstoffolie verwendet, die

- (i) mindestens ein thermoplastisches Polymer oder einen modifizierten Kautschuk und
- (ii) mindestens ein klebrigmachendes Phenolharz und/oder
- (iii) mindestens ein Epoxidharz

umfasst.

Die Klebstoffolie setzt sich vorteilhaft zusammen aus dem mindestens einen thermoplastischen Polymer mit einem Massenanteil in der Folie von 20 bis 95 Gew.-%, vorzugsweise von 30 bis 90 Gew.-%, dem mindestens einen klebrigmachenden Phenolharz mit einem Massenanteil von 5 bis 50 Gew.-% und dem mindestens einen Epoxidharz, das gegebenenfalls noch mit Härtern, gegebenenfalls auch Beschleunigern versetzt sein kann, mit einem Massenanteil von 0 bis 40 Gew.-%, vorzugsweise von 5 bis 30 Gew.-%.

Das thermoplastische Polymer (Elastomer) kann bevorzugt aus der Gruppe der Polyolefine, Polyester, Polyurethane oder Polyamide stammen oder ein modifizierter Kautschuk, beispielsweise Nitrilkautschuk sein. Die insbesondere bevorzugten thermoplastischen Polyurethane (TPU) sind als Reaktionsprodukte aus Polyester- oder Polyetherpolyolen und organischen Diisocyanaten, wie Diphenylmethandiisocyanat bekannt. Sie sind aus überwiegend linearen Markomolekülen aufgebaut. Solche Produkte sind zumeist in Form elastischer Granulate im Handel erhältlich, zum Beispiel von der Bayer AG unter dem Handelsnamen "Desmocoll".

Durch Kombination des thermoplastischen Polymers, insbesondere von TPU, mit ausgewählten verträglichen Harzen kann die Erweichungstemperatur der Klebstoffolie ausreichend gesenkt werden. Parallel dazu tritt eine Erhöhung der Adhäsion auf. Als geeignete Harze haben sich beispielsweise bestimmte Kolophonium-, Kohlenwasserstoff- oder Cumaronharze (auch Cumaron-Indenharze genannt) erwiesen.

Alternativ dazu oder zusätzlich kann die Reduzierung der Erweichungstemperatur der Klebstoffolie durch die Kombination des Thermoplasten, insbesondere von TPU mit aus-

gewählten Epoxidharzen auf der Basis von Bisphenol A und/oder Bisphenol B, denen ein latenter Härter zugesetzt sein kann, erreicht werden. Eine Klebstofffolie aus einem derartigen System erlaubt ein thermisches Nachhärten der Verklebung, wenn beispielsweise ein mit der erfindungsgemäßen Klebstofffolie verklebtes FPCB durch ein Lötbad geführt wird.

Durch die chemische Vernetzungsreaktion der Harze werden große Festigkeiten zwischen dem Klebefilm und dem zu verklebenden Substrat, beispielsweise der Polyimidfolie des FPCB's, erreicht und eine hohe innere Festigkeit des Produktes erzielt.

Die Zugabe dieser reaktiven Harz/Härtersysteme führt dabei auch zu einer Erniedrigung der Erweichungstemperatur der obengenannten Polymere, was ihre Verarbeitungstemperatur und -geschwindigkeit vorteilhaft senkt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können der Klebstofffolie noch Härter-systeme zugefügt sein. Es können hier alle dem Fachmann bekannten Härter eingesetzt werden, die zu einer Reaktion mit den Phenolharzen und/oder den Epoxidharzen führen. In diese Kategorie fallen alle Formaldehydspender, beispielsweise Hexamethylen-tetraamin.

Beim Erwärmen des Produktes kommt es kurzfristig zu einer Erniedrigung der Viskosität, wodurch das Produkt die Oberfläche des zu klebenden Substrats, insbesondere des Polyimids, sehr gut benetzen kann.

Die Zusammensetzung der Klebstofffolie lässt sich durch Veränderung von Rohstoffart und Rohstoffanteilen in einem weiten Rahmen variieren. Ebenso können weitere Produkteigenschaften wie beispielsweise Farbe, thermische oder elektrische Leitfähigkeit durch gezielte Zusätze von Farbstoffen, mineralischen bzw. organischen Füllstoffen und/oder Kohlenstoff- bzw. Metallpulvern erzielt werden. Vorzugsweise weist die Klebstofffolie eine Dicke von 5 bis 100 µm, bevorzugt zwischen 10 und 50 µm, auf.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung umfasst die thermisch aktivierbare Folie

- (i) einen elastischen modifizierten Kautschuk, insbesondere Nitrilkautschuk, mit einem Massenanteil von 20 bis 95 Gew.-%,
- (ii) mindestens ein klebrigmachendes Phenolharz mit einem Massenanteil von 5 bis

50 Gew.-% und

- (iii) mindestens ein Epoxidharz, dem Härter, gegebenenfalls auch Beschleuniger zugesetzt sein können, mit einem Massenanteil von 0 bis 30 Gew.-%.

- 5 Zur Herstellung der Klebstofffolie wird eine Lösung oder eine Schmelze der Bestandteile, enthaltend mindestens ein thermoplastisches Polymer und mindestens ein Harz, hergestellt, die Lösung oder die Schmelze in eine dünne Schicht ausgestrichen oder gegossen und nachfolgend gegebenenfalls getrocknet. Vorzugsweise wird die die Folie bildende Masse als Lösung oder als Schmelze auf ein flexibles Trägersubstrat (Trennfolie, 10 Trennpapier) beschichtet und gegebenenfalls getrocknet, so dass die Masse von dem Substrat leicht wieder entfernt werden kann. Nach entsprechender Konfektionierung können Stanzlinge oder Rollen von dieser Klebstofffolie bei Raumtemperatur oder bei leicht erhöhter Temperatur auf das zu verklebende Substrat (z. B. Polyimid) aufgeklebt werden. Die zugemischten reaktiven Harze sollten bei der leicht erhöhten Temperatur 15 noch keine chemische Reaktion eingehen. Auf diese Weise muss die Verklebung nicht als einstufiges Verfahren erfolgen, sondern auf eines der beiden Substrate kann einfachheitshalber, wie bei einem Haftklebeband, zunächst die Klebstofffolie geheftet werden, indem man in der Wärme laminiert. Beim eigentlichen Heißklebeprozess mit dem zweiten Substrat (zweite Polyimidfolie des zweiten FPCB) härtet das Harz dann 20 ganz oder teilweise aus und die Klebstoffuge erreicht die hohe Verklebungsfestigkeit, weit oberhalb denen von Haftklebesystemen.

Die Klebstofffolie ist dementsprechend insbesondere für ein Heißpressverfahren bei Temperaturen oberhalb 80 °C, bevorzugt oberhalb 100 °C, besonders bevorzugt oberhalb 120 °C, geeignet. 25

Im Unterschied zu anderen Klebstofffolien, die zumeist aus reinen Epoxidharzen bestehen, weist die Klebstofffolie dieser Erfindung einen hohen elastischen Anteil durch den hohen Thermoplastanteil, insbesondere Kautschukanteil auf. Durch das so verursachte 30 zähelastische Verhalten können die flexiblen Bewegungen der FPCB's besonders gut ausgeglichen werden, so dass auch hohe Beanspruchungen und Schälbewegungen gut überstanden werden.

Ein weiterer Vorteil der Klebstofffolie gegenüber Konkurrenzsystemen liegt in der durch 35 die Phenolharze verursachten schnellen Aushärtung. Optimale Aushärtungen können

bereits unter Druck in weniger als 30 Minuten erzielt werden. Konkurrenzsysteme benötigen deutlich mehr als 60 Minuten, um eine optimale Aushärtung zu erzielen. Hierdurch lassen sich die Verklebungen im industriellen Verarbeitungsprozess bedeutend schneller durchführen.

5

Durch die Applizierung von Druck während der Verklebung der FPCB's lässt sich auch eine hohe Lötbadbeständigkeit erzielen. Durch den Druck werden flüchtige Bestandteile, die während der Aushärtung entstehen können, als gasförmige Bestandteile aus der Klebefuge gedrückt. Nach der Vollaushärtung können auch mit nachgeschaltetem Lötbad
10 keine flüchtigen Bestandteile mehr entstehen. Daher wird für die erfinderisch bevorzugte Verwendung der Klebstofffolie die Klebstofffuge zwischen den FPCB's vollständig ausgehärtet.

15

Weiterhin besitzt die Klebstofffolie durch den hohen viskoelastischen Anteil einen Vorteil gegenüber anderen Hitze-aktivierbaren Systemen. Für die Kontaktierung werden häufig Löcher durch die Klebstofffolie gebohrt. Ein Problem hier ist, dass bisher bestehende Hitze-aktivierbare Klebmassen in die Löcher reinfließen und somit die Kontaktierung stören. Bei der erfinderischen Verwendung der oben beschriebenen Klebstofffolien tritt dieses Problem gar nicht oder nur stark vermindert auf.

20

Neben der Verklebung von auf Polyimid-basierenden FPCB's können auch auf Polyethylenaphthylat (PEN) und Polyethylenterephthalat (PET) basierende FPCB's verklebt werden. Auch in diesen Fällen wird mit der Klebstofffolie eine hohe Verklebungsfestigkeit erreicht.

25

Nachfolgend wird die Erfindung in Ausführungsbeispielen anhand der einzigen zugehörigen Zeichnung, die den Aufbau zweier verklebter FPCB's darstellt, näher erläutert, ohne dass die Wahl der Beispiele den Umfang der Erfindung beschränken soll.

30

Herstellung der thermisch aktivierbaren Klebstofffolie

Beispiel 1:

Eine Mischung aus 50 Gew.-% Nitrilkautschuk (Breon®, Fa. Zeon), 40 % Phenolharz
35 (der Fa. Oxychem), 10 % Phenolresolharz (Ionomer®, Fa. Dyneac Erkner) wurde aus

Methylethylketon aus Lösung auf ein mit 1,5 g/m² silikonisiertes Trennpapier beschichtet und bei 90 °C für 10 Minuten bei dieser Temperatur getrocknet. Die Dicke der Klebeschicht betrug 25 µm.

5 Beispiel 2:

Eine Mischung aus 55 Gew.-% Nitrilkautschuk (Breon®, Fa. Zeon), 35 % Phenolharz (der Fa. Oxychem), 10 % Phenolresolharz (Ionomer®, Fa. Dyneac Erkner) wurde aus Methylethylketon aus Lösung auf ein mit 1,5 g/m² silikonisiertes Trennpapier beschichtet und bei 90 °C für 10 Minuten bei dieser Temperatur getrocknet. Die Dicke der Klebeschicht betrug 25 µm.

Beispiel 3:

Eine Mischung aus 50 Gew.-% thermoplastischem PU (Desmocoll 400®, Bayer AG), 30 % Phenolharz (der Fa. Oxychem), 10 % Epoxidharz (Bisphenol A, Rütapox 0164®, Bakelite AG) und 5 Gew.-% Dicyanamid (Dyhard 100 S®, Degussa) wurde aus Methylethylketon aus Lösung auf ein mit 1,5 g/m² silikonisiertes Trennpapier beschichtet und bei 90 °C für 10 Minuten bei dieser Temperatur getrocknet. Die Dicke der Klebeschicht betrug 25 µm.

Als Referenzbeispiel wurde eine kommerziell erhältliche Klebstofffolie, nämlich Pyralux® LF001 der Fa. DuPont, mit 25 µm Folienstärke in den Vergleichsuntersuchungen verwendet.

25 Verklebung von FPCB's mit der Klebstofffolie

Zwei FPCB's wurden jeweils mit den nach den Beispielen 1 bis 3 hergestellten Klebstofffolien sowie mit der Referenzfolie (Pyralux® LF001, Fa. DuPont) verklebt. Dafür wurde die Klebstofffolie auf die Polyimidfolie des FPCB-Laminats aus Polyimid/Kupferfolie/Polyimid bei 100 °C auflaminiert. Anschließend wurde mit einer zweiten Polyimidfolie eines weiteren FPCB's dieser Vorgang wiederholt und somit eine Klebfuge zwischen zwei Polyimid/Kupferfolie/Polyimid-Laminaten hergestellt, wobei jeweils die Polyimidfolien miteinander verklebt waren. Zur Aushärtung wurde der Verbund in einer beheizbaren

Presse der Fa. Bürkle bei 170 °C für 30 Minuten bei einem Druck von 50 N/cm² verpresst.

- 5 Die so hergestellten Verbindungen wiesen den in der Figur 1 dargestellten Aufbau auf, wobei (a) jeweils eine Polyimidschicht, (b) jeweils eine Kupferschicht und (c) die Klebstoffolie bezeichnet. Ein Verbund (a-b-a) aus einer Kupferschicht (b) mit beidseitig jeweils einer Polyimidschicht (a) stellt eine FPCB-Einheit dar.

10 Prüfmethoden

Die Eigenschaften der nach den oben genannten Beispielen hergestellten Klebstoffolien wurden mit folgenden Testmethoden untersucht.

15 A. T-Peel Test mit FPCB

- Mit einer Zugprüfmaschine der Fa. Zwick wurden die nach dem oben beschriebenen Verfahren hergestellten Verbunde aus FPCB/Klebstoffolie/FPCB (Figur) im 180° Zieh-
winkel mit einer Geschwindigkeit von 50 mm/min auseinander gezogen und die Kraft in
N/cm gemessen. Die Messungen wurden bei 20 °C unter 50 % Feuchtigkeit
20 durchgeführt. Jeder Messwert wurde dreifach bestimmt und gemittelt.

B. Lötbadbeständigkeit

- Die nach dem oben beschriebenen Verfahren verklebten FPCB-Verbunde (Figur) wurden
für 10 Sekunden in ein 288 °C heißes Lötbad vollständig eingetaucht. Die Verklebung
25 wurde als lötbadbeständig gewertet, wenn sich keine Luftblasen bildeten, welche die
Polyimidfolie des FPCB's aufblähen ließen. Der Test wurde als nicht bestanden gewertet,
wenn bereits eine leichte Blasenbildung eintrat.

C. Verklebungsfestigkeit

- 30 Die Verklebungsfestigkeit wurde analog DIN EN 1465 gemessen. Die Messwerte wurden
in N/mm² angegeben.

Ergebnisse

Zur klebtechnischen Beurteilung der obengenannten Beispiele wurde zunächst der T-Peel Test mit FPCB-Material durchgeführt. Die entsprechenden Messwerte sind in

5 Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1: Klebkraft nach dem T-Peel Test

	Test A / T-Peel Test [N/cm]
Beispiel 1	6,8
Beispiel 2	7,0
Beispiel 3	7,6
Referenzbeispiel 1	6.5

Tabelle 1 ist zu entnehmen, dass mit den nach den Beispielen 1 bis 3 hergestellten Klebstofffolien sehr hohe Verklebungsfestigkeiten bereits nach 30 Minuten Aushärtung erzielt

10 wurden. Das Referenzbeispiel 1 zeigt hier etwas geringere Klebkräfte.

Ein weiteres Kriterium für die Anwendung von Klebstofffolien zur Verklebung von FPCB's ist die Lötbadbeständigkeit, die mit Testmethode B untersucht wurde. Die Ergebnisse

15 sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

In Tabelle 2: Lötbadbeständigkeit nach Testmethode B

	Test B / Lötbadbeständigkeit
Beispiel 1	bestanden
Beispiel 2	bestanden
Beispiel 3	bestanden
Referenzbeispiel 1	bestanden

Aus den Ergebnissen wird ersichtlich, dass alle Beispiele lötbadbeständig sind und somit

20 den Anforderungen der FPCB-Industrie gerecht werden.

Zur Untersuchung der Scherbelastbarkeit der Klebstofffolien wurden ebenfalls die Verklebungsfestigkeiten nach Testmethode C gemessen. In Tabelle 3 sind die entsprechenden Werte aufgelistet.

5 Tabelle 3: Verklebungsfestigkeit nach Testmethode C

	Verklebungsfestigkeit [N/mm ²]
Beispiel 1	12,0
Beispiel 2	16,5
Beispiel 3	18,0
Referenzbeispiel 1	6,0

Tabelle 3 ist zu entnehmen, dass die in dieser Erfindung beschriebenen Klebstofffolien eine bedeutend höhere Verklebungsfestigkeit gegenüber dem Referenzbeispiel besitzen.

Bezugszeichen

- | | | |
|---|---|-----------------|
| 5 | a | Polyimidschicht |
| | b | Kupferschicht |
| | c | Klebstofffolie |

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Verklebung von Kunststoffteilen, bei dem eine thermisch aktivierbare Klebstoffolie mit
- (i) mindestens einem thermoplastischen Polymer oder einem modifizierten Kautschuk und
- 10 (ii) mindestens einem Harz verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **wobei** der zu verklebende Kunststoff aus der Gruppe, enthaltend Polyimide, Polyethylenaphthylate, Polyethylenterephthalat, gewählt ist.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 zur Verklebung von Flexible Printed Circuit Boards (flexiblen gedruckten Leiterplatten).
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **wobei** das mindestens eine Harz der Klebstoffolie
- 20 (ii) mindestens ein klebrigmachendes Phenolharz und/oder (iii) mindestens ein Epoxidharz umfasst.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **wobei** das mindestens eine thermoplastische Polymer einen Massenanteil in der Klebstoffolie von 20 bis
- 25 95 Gew.-% aufweist, insbesondere 30 bis 90 Gew.-%.
6. Verfahren nach Anspruch 4, **wobei** das mindestens eine Phenolharz einen Massenanteil in der Klebstoffolie von 5 bis 50 Gew.-% aufweist.
- 30 7. Verfahren nach Anspruch 4, **wobei** das mindestens eine Epoxidharz einen Massenanteil in der Klebstoffolie von 0 bis 40 Gew.-% aufweist, insbesondere von 5 bis 30 Gew.-%.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **wobei** das mindestens eine Harz mindestens einen Härter enthält.

5 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **wobei** das mindestens eine Harz mindestens einen Beschleuniger enthält.

10 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **wobei** das mindestens eine thermoplastische Polymer der Klebstoffolie aus der Gruppe, enthaltend Polyolefine, Polyester, Polyurethane, Polyamide und modifizierten Kautschuk, gewählt ist.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **wobei** das mindestens eine Harz der Klebstoffolie aus der Gruppe, enthaltend Kolophoniumharze, Kohlenwasserstoffharze und Cumaronharze, gewählt ist.

15 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **wobei** die Klebstoffolie eine Dicke von 5 bis 100 µm, insbesondere von 10 bis 50 µm, aufweist.

20 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **wobei** das mindestens eine thermoplastische Polymer und das mindestens eine Phenolharz und gegebenenfalls das mindestens eine Epoxidharz in einer im Wesentlichen homogenen Mischung in der Klebstoffolie vorliegen.

25 14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **wobei** die Klebstoffolie
(i) einen modifizierten Kautschuk, insbesondere Nitrilkautschuk, mit einem Massenanteil von 20 bis 95 Gew.-%,
(ii) mindestens ein klebrigmachendes Phenolharz mit einem Massenanteil von 5 bis 50 Gew.-% und
(iii) mindestens ein Epoxidharz mit einem Massenanteil von 0 bis 30 Gew.-% umfasst.

30 15. Produkt, hergestellt durch ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

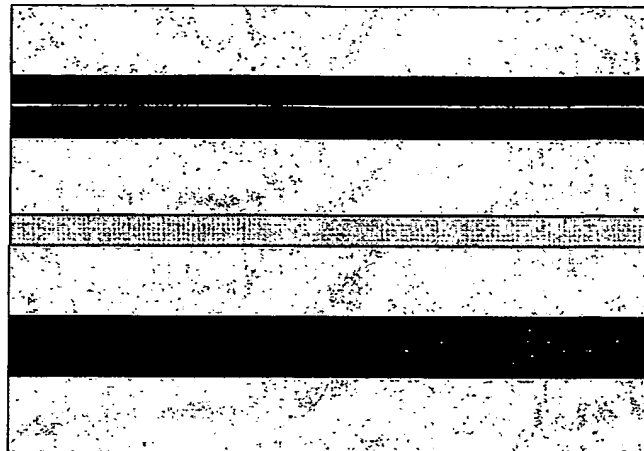
1 / 1

Zeichnung

5 **Figur 1:**

10

15



(a)

(b)

(a)

(c)

(a)

(b)

(a)

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/14622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C09J7/02 C08J5/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C09J C08J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 199614 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A21, AN 1996-134908 XP002270750 & JP 08 025602 A (TORAY IND INC), 30 January 1996 (1996-01-30) abstract	1-15
X	EP 1 193 280 A (KANEKAFUCHI CHEMICAL IND) 3 April 2002 (2002-04-03) paragraphs '0071!', '0072!	1-15
X	US 2002/058149 A1 (YAMAMOTO TOMOHIKO ET AL) 16 May 2002 (2002-05-16) paragraph '0048!; claims 6,7	1-15
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 February 2004

Date of mailing of the international search report

01/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ellrich, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/14622

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>US 6 403 757 B1 (NISHIKAWA YASUSHI ET AL) 11 June 2002 (2002-06-11) column 6, line 54; example 2 column 7, line 20</p>	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/14622

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 8025602	A	30-01-1996	NONE	
EP 1193280	A	03-04-2002	EP 1193280 A1	03-04-2002
			WO 0061658 A1	19-10-2000
			US 2003045669 A1	06-03-2003
			EP 1281727 A1	05-02-2003
			WO 0134678 A1	17-05-2001
US 2002058149	A1	16-05-2002	JP 2002179821 A	26-06-2002
US 6403757	B1	11-06-2002	WO 9957170 A1	11-11-1999
			TW 487716 B	21-05-2002

BEST AVAILABLE COPY

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C09J7/02 C08J5/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C09J C08J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>DATABASE WPI Section Ch, Week 199614 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A21, AN 1996-134908 XP002270750 & JP 08 025602 A (TORAY IND INC), 30. Januar 1996 (1996-01-30) Zusammenfassung</p> <p>---</p>	1-15
X	<p>EP 1 193 280 A (KANEGAFUCHI CHEMICAL IND) 3. April 2002 (2002-04-03) Absätze '0071!', '0072!'</p> <p>---</p>	1-15
X	<p>US 2002/058149 A1 (YAMAMOTO TOMOHIKO ET AL) 16. Mai 2002 (2002-05-16) Absatz '0048!'; Ansprüche 6,7</p> <p>---</p> <p>-/--</p>	1-15

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Februar 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/03/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ellrich, K

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 403 757 B1 (NISHIKAWA YASUSHI ET AL) 11. Juni 2002 (2002-06-11) Spalte 6, Zeile 54; Beispiel 2 Spalte 7, Zeile 20 -----	1-15

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14622

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 8025602	A	30-01-1996	KEINE		
EP 1193280	A	03-04-2002	EP	1193280 A1	03-04-2002
			WO	0061658 A1	19-10-2000
			US	2003045669 A1	06-03-2003
			EP	1281727 A1	05-02-2003
			WO	0134678 A1	17-05-2001
US 2002058149	A1	16-05-2002	JP	2002179821 A	26-06-2002
US 6403757	B1	11-06-2002	WO	9957170 A1	11-11-1999
			TW	487716 B	21-05-2002

BEST AVAILABLE COPY